

**LIQUID SEPARATION ELEMENT**

**Publication number:** JP4018921  
**Publication date:** 1992-01-23  
**Inventor:** MURAKISHI HIDEO; NAGAOKA SHIGEYOSHI; GOMI HIROYUKI  
**Applicant:** TORAY INDUSTRIES  
**Classification:**  
- international: **B01D63/00; B01D63/10; B01D63/00; B01D63/10; (IPC1-7): B01D63/10**  
- European:  
**Application number:** JP19900124604 19900515  
**Priority number(s):** JP19900124604 19900515

[Report a data error here](#)

**Abstract of JP4018921**

**PURPOSE:**To reduce the pressure loss or uneven flow by forming a liquid separation element by winding a unit of flow passage member comprising Russell cord nets for supplying a liquid around a hollow center tube having pores on its surface.

**CONSTITUTION:**The liquid separation element is formed by winding a unit comprising a first liquid separation membrane, flow passage member for the separated liquid, second liquid separation membrane and flow passage member for supplying liquid comprising Russell cord net around a hollow-type center tube having pores on its surface. In this liquid separation membrane, a film having a rugged pattern on its surface is preferably used instead of the Russell cord net for the flow passage member for supplying the liquid. The Russell cord net is a longitudinally knitted net by using a Russell knitting machine as shown by well-known technique. The film having a rugged pattern on its surface is formed by subjecting a film to embossing, laser working or etching, etc., to form continuous rugged pattern on its surface.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-18921

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>B 01 D 63/10  
63/00

識別記号

5 1 0

庁内整理番号

8014-4D  
8014-4D

⑬公開 平成4年(1992)1月23日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭発明の名称 液体分離素子

⑯特 願 平2-124604

⑰出 願 平2(1990)5月15日

⑱発 明 者 村 岸 英 男 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515 東レ株式会社愛媛工場  
内⑲発 明 者 長 岡 茂 好 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515 東レ株式会社愛媛工場  
内⑳発 明 者 五 味 弘 之 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515 東レ株式会社愛媛工場  
内

㉑出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液体分離素子

## 2. 特許請求の範囲

(1) 表面に孔を有する中空状の中心管の周囲に第1の液体分離膜、分離液流路材、第2の液体分離膜および供給液流路材を一組とするユニットの単組または複組を巻き付けてなる液体分離素子において、該供給液流路材がラッセル編みによるネットであることを特徴とする液体分離素子。

(2) 請求項(1)記載の液体分離素子において、供給液流路材が、ラッセル編みによるネットに代えて表面に凹凸溝を有するフィルムであることを特徴とする液体分離素子。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は液体分離膜を用いた液体分離素子に関する。さらに詳しくは一般に該液体分離素子は純水製造、海水淡水化、有価物回収、及び濃縮という様に種々の液体分離に用いられているものであ

るが、本発明は、該液体分離素子の供給液流路材に改良を加え、より均一に液を膜面に供給しさらに液が通過する際に生じる圧力損失を大幅に低減せしめるものである。

[従来の技術]

まず液体分離素子の構造を図を用いて説明する。第4図に示す如く、第1の液体分離膜2と第2の液体分離膜3との間に分離液流路材5をはさみ込んだ構成をなし、孔1aを有する中心管1の方向のみ開口する様に第1の液体分離膜と第2の液体分離膜の残りの3方向を接着剤等で封筒状に封止したものと供給液流路材6とを一つのユニットとして、その単数または複数ユニットを中心管のまわりに巻き付けて液体分離素子を構成する。該液体分離素子の端面から供給液9を供給し他端面より濃縮液11として排出させる間に液体分離膜2、3を透過した分離液10は分離液流路材5を介して、中心管1より取り出される。

一般に該供給液流路材に要求される機能は均一に膜面上に液を供給しかつ流動抵抗の少ないもの

が要求される。このような要求に対し、従来では商品名“ネトロンネット”（日本ネトロン株式会社製）として市販されているネットでポリプロピレン又はポリエチレン製のものが使用されている。その従来ネットの概略図を第5図に示す。さらに断面構成を第6図に示す。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

このような従来ネットを供給液流路材に用いる場合、供給液は、ネット交点を回避する様にジグザグに流れることになるため必然的に圧力損失が高くなる。圧力損失を下げる方法としてピッチを広げる方法もあるが、あまり大きくすると偏流を起し液が流れ難い箇所でも部分的に濃度が高くなる、いわゆる濃度分極を起し、分離性能が低下する欠点がある。もう一つの方法としてネット厚さを厚くする方法がある。ネット厚さはストランド13とストランド14の交点厚さであるが、ネット製造工程における紡糸直後の溶解状態においてストランド13とストランド14を接着するため、交点厚さはストランド径の2倍より必ず小さ

くなるのが普通である。従って実際に液が流れる開口部は交点厚さからストランド径を差し引いた部分になるため開口部面積はネット厚さに単純に比例して大きくならないのである。また、ネットを厚くすることで多少は圧力損失は下がるもののネットが厚くなった分だけ、液体分離膜充填量が減り、従って膜面積が少なくなり所定の大きさの液体分離素子から分離される液量が減少する。

また、ネット厚さが厚くなったことによりネット剛性が増し、液体分離素子製造工程における作業性の悪化を生ずる等の欠点がある。さらに従来ネットではネットエッジが鋭くとがっているため液体分離素子組立て工程においてネットエッジで液体分離膜に傷を付けることが多くある。したがってネットエッジに接触する箇所の液体分離膜には、膜を保護するため、膜面に保護テープを貼り付けていることが多い。

本発明は上記従来の問題点を解決し圧力損失を低下させかつ偏流も少ない供給液流路材を有する液体分離素子を提供する事を目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

前記した本発明の目的は、

(1) 表面に孔を有する中空状の中心管の周囲に第1の液体分離膜、分離液流路材、第2の液体分離膜および供給液流路材を一組とするユニットの単組または複組を巻き付けてなる液体分離素子において、該供給液流路材がラッセル編みによるネットである事の特徴とする液体分離素子、および

(2) 上記(1)記載の液体分離素子において、供給液流路材が、ラッセル編みによるネットに代えて表面に凹凸溝を有するフィルムであることを特徴とする液体分離素子、

によって達成するものである。

以下詳細に説明する。

従来の供給液流路材では供給液がジグザグに流れるのに対し、本発明の流路材はストレートに均一に供給液を流す事の特徴としている。つまり本発明の供給液流路材はラッセル編みネットよりなり該ネットの編みたて方向に供給液を供給する如く、配置して構成する。ラッセル編みネットのシ

ンカーループ部を構成する横糸糸束のピッチは編みたて方向に2mm以上10mm以下が好ましく3mm～6mmが特に好ましい。なぜなら2mm未満になると供給液が横糸糸束に乱される回数が増える事より圧力損失が大きくなる。10mmより大きくなるとネットに剛性がなくなり使用に耐えなくなる。またニードルループ部の厚さからシンカーループ部の厚さを引いた厚さは0.2mm～1.0mmが良く、ニードルループ部のピッチからニードルループ部の幅を引いた幅は2mm～10mmが良いが好ましくは3mm～7mmが良い。なぜなら上記厚さが0.2mm未満、幅が2mm未満になると圧力損失低下効果が少なくなり、厚さが1.0mm、幅が10mmをそれぞれ超えると偏流を起し分離性能が低下するからである。糸材質としては膜をきずつけないの方が好ましい事より、ポリエチレン、ビニール糸が好ましく、糸径も上記要件を満足するためには0.1～0.5mmのものが好ましい。

ここでラッセル編みからなるネットとは(株)繊維ジャーナル出版の『ラッセルの基礎知識』や実教

出版社の『編組』など公知文献にある如くラッセル編機を用いた、たて編みによるネットのことを云う。

次に上記ラッセル編みネットと同一の効果を有する供給液流路材として、表面に凹凸溝を有するフィルムも本発明の1つとして提供する。つまり、表面に凹凸溝を有するフィルムとは、フィルム表面にエンボス加工、レーザ加工、エッチング加工等の方法により表面に連続する凹凸溝を形成させたものである。具体的な形状としては第1図～第3図に示すようなものがある。材質としてはポリエステル、ポリプロピレン等が好ましく強度の点で延伸フィルムの方が好ましい。厚さは上記要件の凹凸溝を有し、強固に溝形状を保持するため100 $\mu$ m～300 $\mu$ mのものが好ましい。

#### [実施例]

##### 実施例1、比較例1

線径0.2mmのポリエチレン糸を用いたラッセル編みネットでたて、よこピッチ5mm×5mm、厚さ0.8mmの編み構成のものを液体分離素子の供

給液流路材に用い、凹部溝方向と供給液供給方向とを該略一致させる様に配置した。すなわち、編み立て方向に液を供給する如く配置させた(実施例1)。

一方、比較例1として従来ネットでピッチ3.8mm×3.8mm厚さ0.8mmものを用いた。

そのときの流動抵抗値および、液体分離素子の分離性能結果を表1にまとめた。すなわち従来ネットを用いた時に比べ、本発明のネットでは、供給量を少なくしても分離性能が変化しない事より、偏流が少なく均一な流れになっている事を示している。しかも圧力損失が約 $\frac{1}{2}$ に低減している事も確認できた。

##### 実施例2

供給液流路材として第1図に示す如く、厚さ250 $\mu$ mポリエステル延伸フィルムに溝幅5mm、高さ1mmの三角溝を形成させた流路材を用い、該溝方向を供給液供給方向に概略一致するように配置して実施例1と同様の評価を行なった結果を表2に示す。この結果、実施例1のラッセル編ネッ

トと同様に圧力損失、排除性能とも良い結果が得られた。

表 1

	供給液 流路材種類	圧 力 損 失 (kg./cm <sup>2</sup> )			塩 排 除 率 (%)		
		10ℓ/分	20ℓ/分	30ℓ/分	10ℓ/分	20ℓ/分	30ℓ/分
実施例 1	ラッセル編ネット	0.02	0.06	0.11	99.6	99.7	99.7
比較例 1	従 来 ネ ッ ト	0.04	0.12	0.22	99.3	99.6	99.7

## 評価条件

液体分子素子サイズ：4インチ径×1m長さ

供給液 : NaCl 1500ppm、25℃

運転圧力 : 10kg/cm<sup>2</sup>

表 2

	供給液 流路材種類	圧 力 損 失 (kg/cm <sup>2</sup> )			塩 排 除 率 (%)		
		10ℓ/分	20ℓ/分	30ℓ/分	10ℓ/分	20ℓ/分	30ℓ/分
実施例 2	本発明フィルム	0.03	0.06	0.10	99.6	99.6	99.7

## 〔発明の効果〕

本発明の供給液流路材を提供することにより次の効果を奏するものである。

- (1) 液体分子素子の圧力損失を $\frac{1}{2}$ に低減できた。
- (2) 圧力損失が $\frac{1}{2}$ になっても偏流を起こさず低流量でも良好な分離性能を得ることができた。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の液体分離素子の供給液流路材として好ましい、表面に凹凸溝を有するフィルムの溝形状の一例を模式的に示したフィルム断面図であって、断面方向は該溝方向と直角方向である。第2図は、本発明の液体分離素子の供給液流路材として好ましい、表面に凹凸溝を有するフィルムの溝形状の別の一例を模式的に示したフィルム断面図であって、断面方向は該溝方向と直角方向である。第3図は、本発明の液体分離素子の供給液流路材として好ましい、表面に凹凸溝を有するフィルムの溝形状のさらに別の一例を模式的に示したフィルム断面図であって、断面方向は該溝方向と直角方向である。第4図は、従来の液体分

離素子であって、その一部を切断、巻きほぐした状態を示す外觀図である。第5図は、従来の液体分離素子の供給液流路材として使用されてきたネットの上面図である。第6図は、前記第5図のA-A方向断面図である。

図中、

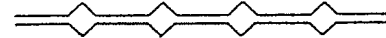
- 1 : 中心官
- 1 a : 孔
- 2 : 第1の液体分離膜
- 3 : 第2の液体分離膜
- 5 : 分離液流路材
- 6 : 供給液流路材
- 7 a : 端板
- 7 b : 端板
- 8 : シール材
- 9 : 供給液
- 10 : 分離液
- 11 : 濃縮液
- 12 : ファイラメントワイディング
- 13 : ストランド1

14: スtrand 2  
をそれぞれ示す。

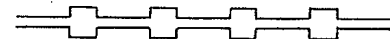
特許出願人 東レ株式会社



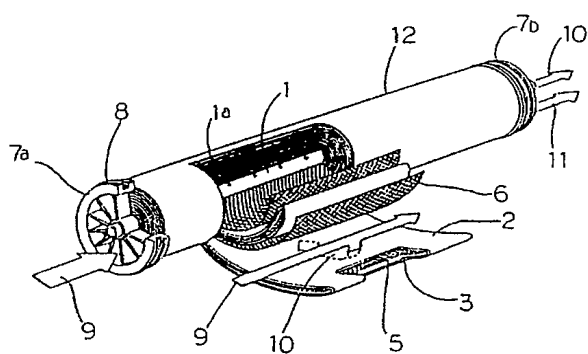
第 1 図



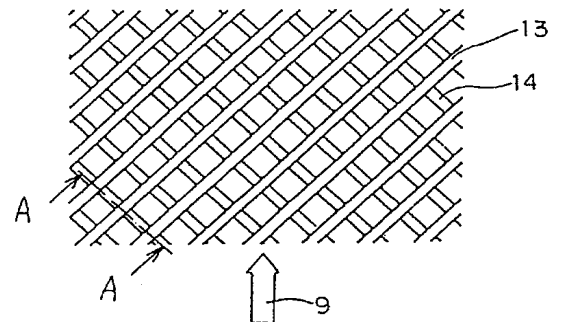
第 2 図



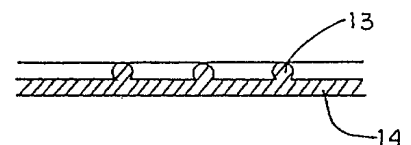
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図